

**BEWERTUNGSSCHEMA KLINISCHER
PARAMETER CHIRURGISCH KRANKER
NEUGEBORENER ZUR VORHERSAGE DER
ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT**

Klaus Döring

1973

Aus der Kinderchirurgischen Klinik der Universitäts-Kinderklinik München

Direktor: Professor Dr. med. W. Ch. Hecker

BEWERTUNGSSCHEMA KLINISCHER PARAMETER CHIRURGISCH KRANKER NEU-
GEBORENER ZUR VORHERSAGE DER ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Klaus Döring

aus München

Berichterstatter:

Prof. Dr. W. Ch. Hecker

Prof. Dr. K. Riegel

Dekan:

Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung:

6.2.1973



Übersicht

	Seite
I Einleitung	1
II Patienten und Methodik	1
IIa Einteilung nach der Diagnose	2
IIb Untersuchte Parameter	2
III Ergebnisse	3
IV Auswertung der Ergebnisse	11
V Diskussion	14
VI Zusammenfassung	18
Literaturverzeichnis	20
1. Anlage: Signifikanzberechnungen	23
2. Anlage: Angaben über die im Bewertungsschema enthaltenen gestorbenen Kinder	24
3. Anlage: Lebenslauf	



Digitized by the Internet Archive
in 2026

I · Einleitung

In letzter Zeit wurden mehr und mehr Versuche gemacht, aus klinischen Daten Bewertungsschemata aufzustellen, die genauere Aussagen über die Schwere einer Krankheit geben und dem Arzt helfen, genauere Vorhersagen über den Krankheitsverlauf von Risikoneugeborenen zu machen. Ebenso vermitteln sie Anhaltspunkte für die Therapie. So wird der APGAR-Score (APGAR 1953) heute in jeder geburtshilflichen Abteilung zur Bewertung der Lebensfrische des Neugeborenen herangezogen, nachdem sich gezeigt hat, daß man die Prognose der Kinder aus dem Apgar-Score herleiten kann (DRAGE u. BERENDES 1966). Der Silverman-Retraktion-Score (SILVERMAN u. ANDERSEN 1956) wurde für das Atemnotsyndrom konzipiert. STAHLMAN et al (1967) erstellten einen discriminant-score für Neugeborene mit hyalinen Membranen. Der FULHAM-Score (GOMEZ et al 1969) und der discriminant-score von MURDOCK et al (1971) wurden ebenso für Neugeborene mit Atemnotsyndrom aufgestellt. In einer neueren Arbeit erarbeiteten RIEGEL und AHNEN (1970) einen discriminant-score für Kinder, die nach geltenden Maßstäben als Risikoneugeborene bezeichnet werden.

Ausgehend von diesen Arbeiten haben wir nun angenommen, daß es auch für chirurgisch kranke Neugeborene bestimmte klinische Kriterien geben müßte, die den Schweregrad einer Krankheit oder Störung kennzeichnen. Es galt zu prüfen, ob diese klinischen Daten - in Tabellen eingeteilt und nach ihrem Schweregrad bewertet - in ihrer Summe aussagekräftig genug sind, um eine genauere Vorhersage über den weiteren Krankheitsverlauf einschließlich des Operationsergebnisses zu erlauben.

II Patienten und Methodik

Ausgewertet wurden die Krankenjournalen von 82 Neugeborenen, die von August 1969 bis März 1971 in den ersten Tagen nach der Geburt in der kinderchirurgischen Klinik der Universität München im Dr. von Hauner'schen Kinderspital

aufgenommen und dort operiert wurden.

IIa Einteilung nach der Diagnose

Der Übersicht wegen wurden die kranken Neugeborenen in folgende Gruppen eingeteilt:

- I Ösophagusatresie
- II Analatresie
- III Meningomyelocele
- IV Neugeborenenileus
- V Erkrankungen der Brust- und Bauchorgane
- VI Mischgruppe mit leichteren Erkrankungen

Diese Einteilung macht es außerdem leichter, an Hand der Ergebnisse die Krankheiten und deren Prognose quoad vitam zu vergleichen.

IIb Untersuchte Parameter

Die Meßdaten wurden retrospektiv aus den Krankenblättern entnommen. Es wurden grundsätzlich nur Werte verwandt, die vor der Operation gemessen wurden. So ist es erklärlich, daß später bei den Einzelmeßdaten nie die Zahl von 82 Neugeborenen aufgeführt wird, denn nicht in jedem Fall erschien es von vitaler Bedeutung, präoperativ alle Laboruntersuchungen vorzunehmen.

Als erstes wurde das

Lebensalter bestimmt, das heißt wir berechneten die Zeit, die von der Geburt bis zur Klinikaufnahme verstrich. Das Geburtsgewicht entnahmen wir dem beiliegenden Neugeborenenblatt, es ist in Gramm angegeben. Als nächstes wurde die Körpertemperatur bei Klinikaufnahme in °C notiert. Von den Säure-Basen-Parametern konnten folgende Werte dem Journal entnommen werden:

aktueller pH-Wert,

Kohlensäurepartialdruck (pCO_2) in mm Hg,

Gesamtgehalt der Pufferbasen im Vollblut (PB) in mÄq/l,
Basenüberschuß (BE) in mÄq/l und schließlich das
effektive Bikarbonatdefizit (ΔHCO_3).

Aktueller pH-Wert, pCO_2 , PB und BE wurden nach dem von ASTRUP et al (1960) eingeführten Äquilibrationsverfahren routinemäßig bestimmt. Da hierbei bei einer konstanten Temperatur gemessen wird, mußten der pH- und der pCO_2 -Wert auf die jeweilige Körpertemperatur zurückgerechnet werden. Dies erfolgt mit Hilfe der Faktoren von SEVERINGHAUS (pCO_2) bzw. ROSENTHAL (pH).

Das effektive Bikarbonatdefizit läßt sich aus dem aktuellen Kohlensäurepartialdruck, dem pH und Standard-in-vivo-Äquilibrationskurven berechnen (RIEGEL 1971).

Die Elektrolyte Natrium, Kalium und Calcium wurden flammenfotometrisch, Chlor titrimetrisch bestimmt. Außerdem standen die Hämoglobinkonzentration und der Hämatokrit zur Verfügung

Die Parameter Apgar-Score, Schwangerschaftsdauer, mittlere Pulsfrequenz, Gesamteiweiß, Leukozyten- und Thrombozytenkonzentration waren den Journalen nicht in ausreichender Zahl zu entnehmen, so daß sie nicht berücksichtigt werden konnten.

Die Meßdaten haben wir aus den einzelnen Krankengeschichten herausgelesen und notiert. Die einzelnen Meßgrößen wurden gesondert aufgeschrieben und zwar getrennt nach Werten überlebender und gestorbener Kinder. Darauf haben wir die gefundenen Größen in fünf Schweregrade eingeteilt, um so in einer graphischen Darstellung die Abnahme der Überlebenschance demonstrieren zu können. Diese fünf Schweregrade haben wir wie folgt bewertet:

0 Punkte = keine Gefahr für das Kind, bis zu

4 Punkte = große Gefährdung des Kindes.

III Ergebnisse

Wir kamen bei unseren Auswertungen zu folgenden Ergebnissen, die in den

Stabdiagrammen (Abbildung 1 - 14) graphisch dargestellt sind.

Wie in Abbildung 1 ersichtlich, ergibt sich für das Lebensalter bei der Aufnahme bereits am 2. Tag nach der Geburt ein erheblicher Anstieg auf eine Letalität von 57 %. Die erstaunlich hohe Letalitätsrate am Tage der Geburt von 28 % ist auf die hohe Sterblichkeit der Omphalocelen zurückzuführen. Diese wurden zwar frühzeitig in die Klinik eingewiesen, haben aber von vornherein eine ungünstige Prognose quoad vitam.

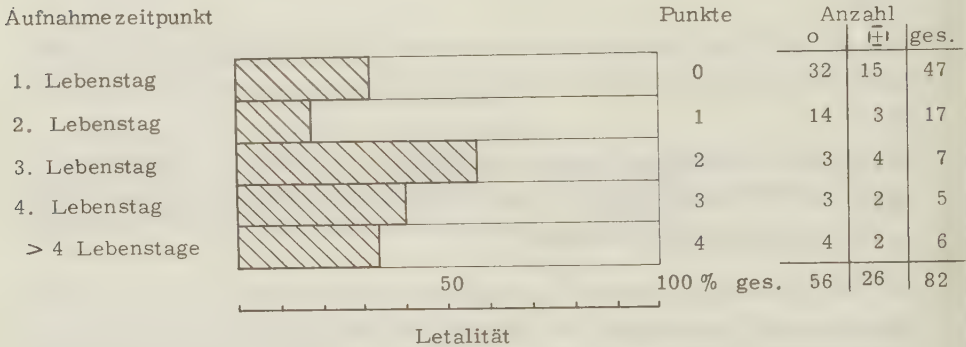


Abb. 1: Letalität bei 82 Neugeborenen in Abhängigkeit vom Lebensalter bei Aufnahme. Rechts die den einzelnen Lebenstagen zugeordnete Bewertungsziffer. Daneben die jeweilige Anzahl der überlebenden o und gestorbenen † Kinder.

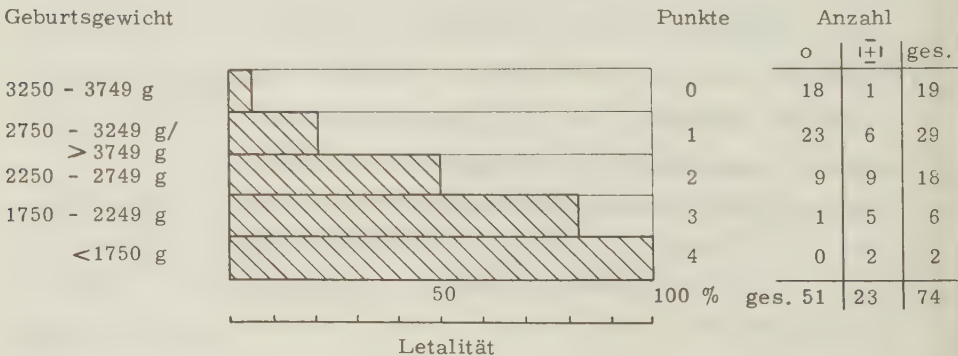


Abb. 2: Letalität bei 74 Neugeborenen in Abhängigkeit vom Geburtsgewicht.

Sehr große Aussagekraft hat das Geburtsgewicht (siehe Abbildung 2). Ein Geburtsgewicht von unter 2500 Gramm ist bei chirurgisch kranken Neugeborenen bereits mit einer Letalität von über 85 % behaftet, während zwischen 3250 g und 3750 g nur eine Letalität von 6 % besteht.

Unterschreitet die Körpertemperatur bei der Aufnahme $36,1^{\circ}\text{C}$, so ergibt sich eine Sterberate von 40 % (siehe Abbildung 3). Besonders gefährdet waren die Kinder der Gruppe I, IV und V. Sie hatten bei der Unterkühlung von unter $36,1^{\circ}\text{C}$ nur noch eine Überlebenschance von 12 %. Bei einer Aufnahmetemperatur von mehr als $36,9^{\circ}\text{C}$ starb kein Kind.

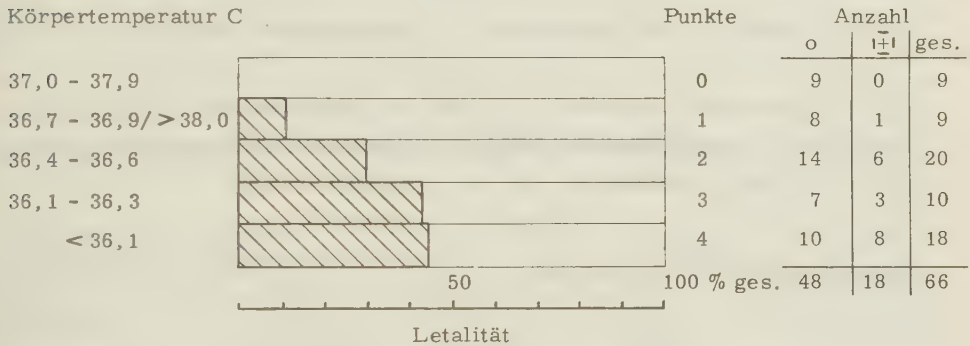


Abb. 3: Letalität bei 63 Neugeborenen in Abhängigkeit von der Körpertemperatur bei Aufnahme.

Sinkt der pH-Wert unter 7,22 oder steigt er über 7,50, so besteht nur noch eine sehr geringe Überlebenschance von 25 % (siehe Abbildung 4).

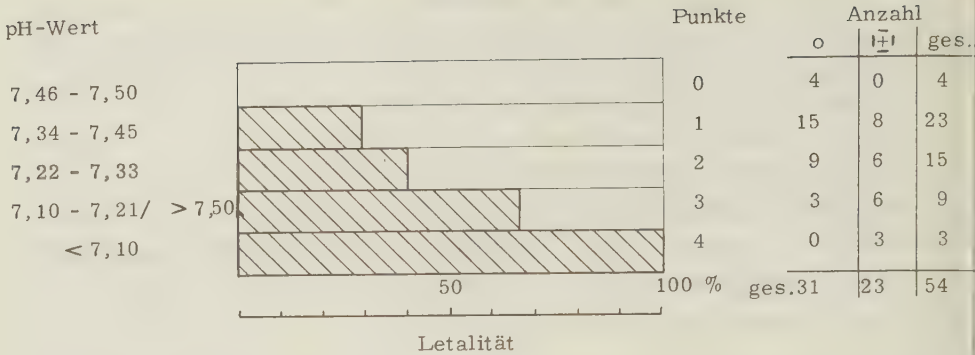


Abb. 4: Letalität bei 58 Neugeborenen in Abhängigkeit vom pH-Wert.

Die Veränderung des arteriellen pCO_2 zeigt mit am deutlichsten die konstante Verschlechterung der Überlebenswahrscheinlichkeit bei steigenden pCO_2 -Werten im Blut (siehe Abbildung 5).

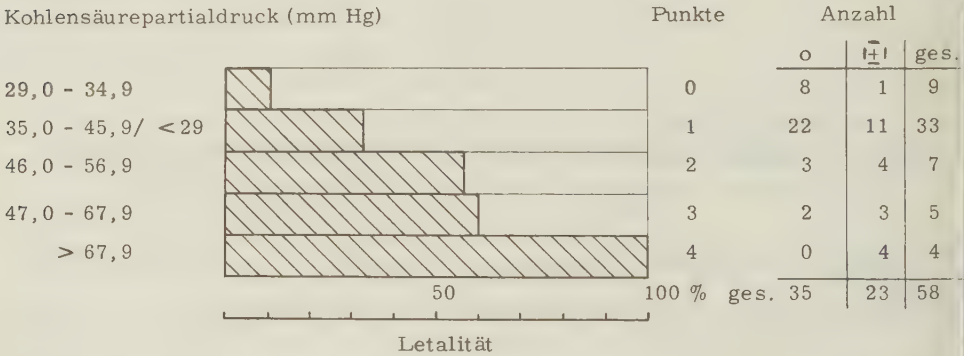


Abb. 5: Letalität bei 58 Neugeborenen in Abhängigkeit vom Kohlensäurepartialdruck.

Weichen die Puffer-Basen aus dem Bereich von 43 - 46 mEq/l nach oben oder unten ab, so folgt eine Steigerung der Letalität (siehe Abbildung 6). Am gefährdetsten sind wieder die Kinder der Gruppen I, IV und V.

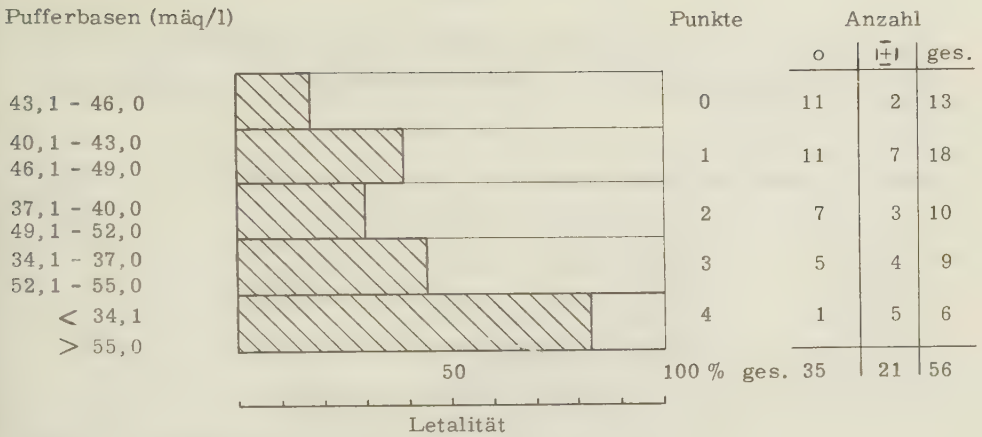


Abb. 6: Letalität bei 56 Neugeborenen in Abhängigkeit vom Gesamtgehalt der Pufferbasen.

Das gleiche sehen wir am Beispiel des Basenüberschusses (siehe Abbildung 7).

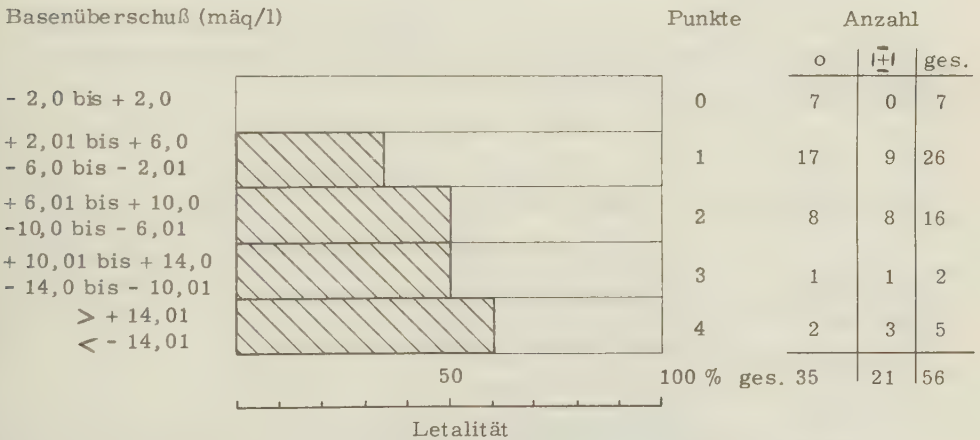


Abb. 7: Letalität bei 56 Neugeborenen in Abhängigkeit vom Basenüberschuß.

Steigt der Wert des effektiven Bikarbonatdefizits über den Bereich von $-5 \text{ m\ddot{a}q/l}$, so steigt die Letalität erheblich an (siehe Abbildung 8).

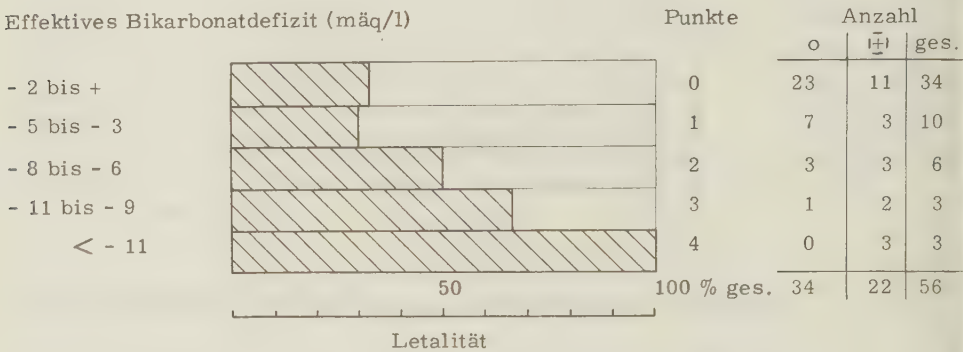


Abb. 8: Letalität bei 56 Neugeborenen in Abhängigkeit vom effektiven Bikarbonatdefizit.

Für die Plasmaelektrolyte Natrium, Kalium und Calcium finden wir ähnliche Stabdiagramme (Abbildungen 9 - 11).

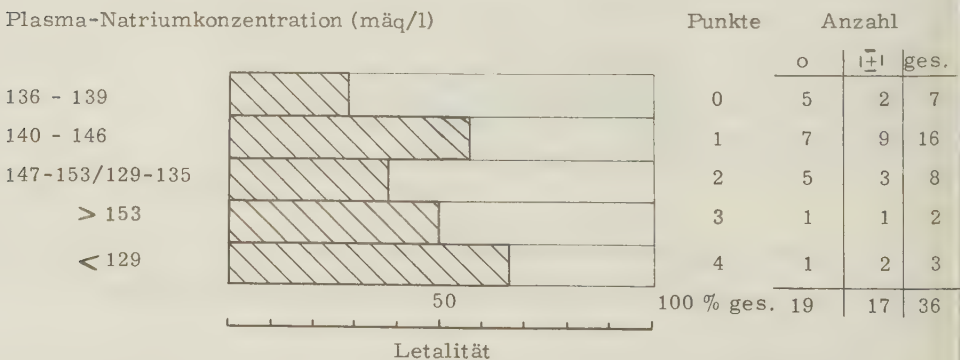


Abb. 9: Letalität bei 36 Neugeborenen in Abhängigkeit von der Plasma-Natriumkonzentration.

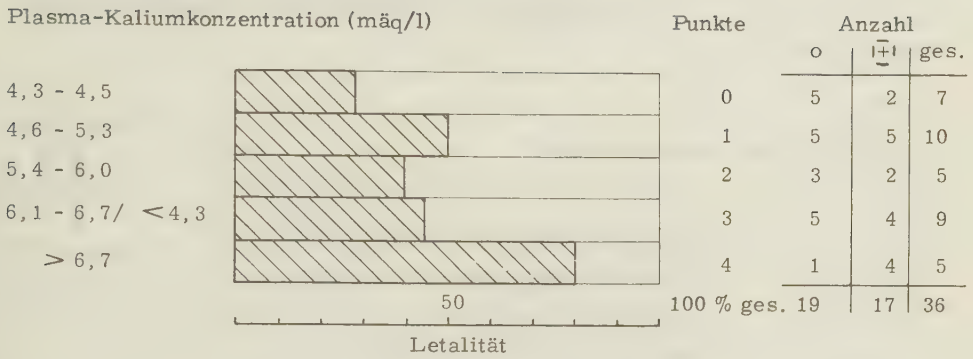


Abb. 10: Letalität bei 36 Neugeborenen in Abhängigkeit von der Plasma-Kaliumkonzentration.

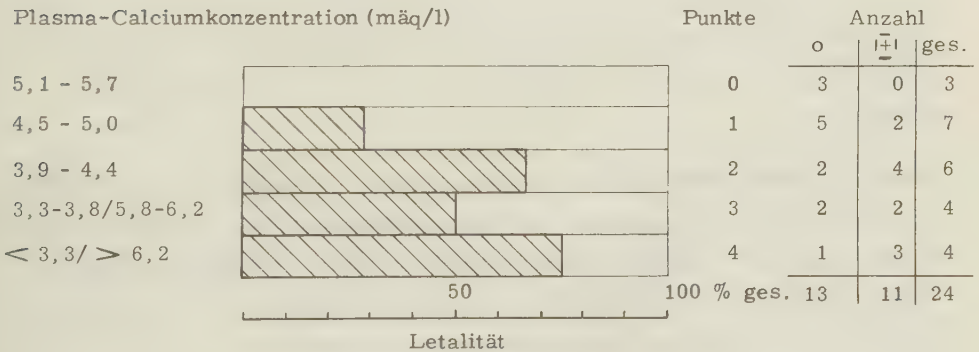


Abb. 11: Letalität bei 24 Neugeborenen in Abhängigkeit von der Plasma-Calciumkonzentration.

Zwar sehen wir bei einer Verschlechterung der Werte eine Zunahme der Sterblichkeit, doch ist diese Zunahme nicht so kontinuierlich, daß sie einen hohen prognostischen Aussagewert hätte.

Bei Chloridabnahme hingegen finden wir einen gleichmäßigen Anstieg der Letalität (Abbildung 12). Das Serumchlorid scheint also eher ein Maß für die Überlebenschance zu sein.

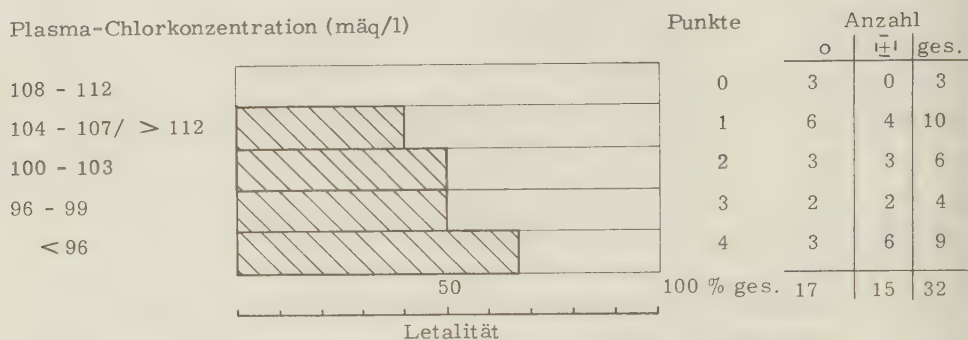


Abb. 12: Letalität bei 32 Neugeborenen in Abhängigkeit von der Plasma-Chlorkonzentration.

Die Hämoglobinkonzentration ist trotz ihrer Bedeutung gerade für chirurgische Eingriffe in dem von uns untersuchten Material nicht sehr aussagekräftig (Abbildung 13).

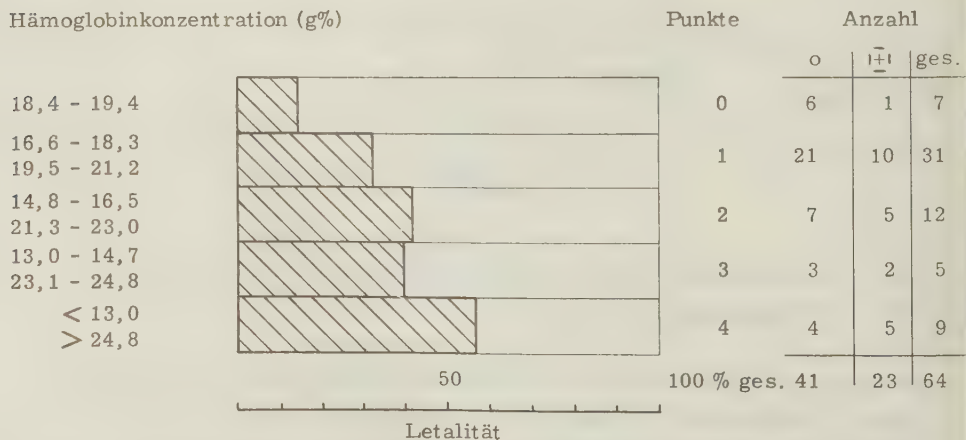


Abb. 13: Letalität bei 64 Neugeborenen in Abhängigkeit von der Hämoglobinkonzentration.

Der Hämatokrit ist noch unzuverlässiger in seiner Bedeutung für das Überleben unserer Neugeborenenpopulation (siehe Abbildung 14).

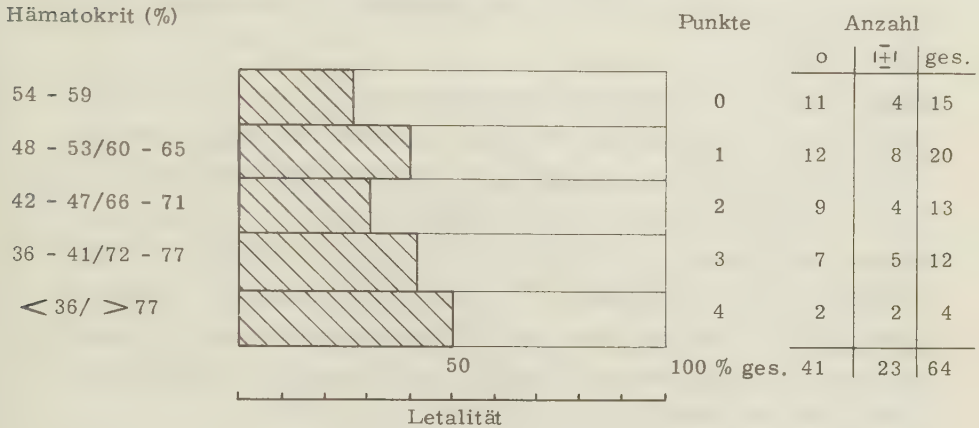


Abb. 14: Letalität bei 64 Neugeborenen in Abhängigkeit vom Hämatokrit.

IV Auswertung der Ergebnisse

Fassen wir die Aussagen der Stabdiagramme zusammen, so ergeben sich einige Anhaltspunkte dafür, welche Parameter die Überlebenswahrscheinlichkeit besonders beeinflussen. Große Bedeutung scheinen das Geburtsgewicht, der pH-Wert und der Kohlensäurepartialdruck zu haben; die Körpertemperatur bei der Aufnahme, das effektive Bikarbonatdefizit und die Plasmakonzentration von Chlor scheinen ebenfalls von Bedeutung zu sein. Die Stabdiagramme der anderen Parameter zeigen zum einen keinen deutlichen Mortalitätsanstieg, zum anderen ist der Anstieg nicht kontinuierlich. Obwohl eine Zunahme der Letalität zu erwarten gewesen wäre, zeigten die Diagramme zum Teil eine Abnahme (z. B. Abbildung 1).

Nachdem die Kinder entsprechend ihren klinischen Werten nach den Stabdiagrammen bewertet wurden, haben wir von 33 Kindern, bei denen nur einzelne

Parameter fehlten, die Signifikanz jedes einzelnen, bereits bepunkteten Parameters mit Hilfe des FISHERschen t-Testes statistisch berechnet. Wir gingen davon aus, daß zwischen der Punktzahl der überlebenden und der der gestorbenen Kinder bei einem P von $< 0,05$ eine signifikante Differenz besteht (siehe Anlage Seite 23).

Signifikant waren die Unterschiede für Kohlensäurespannung ($P = 0,0035$), pH ($P = 0,01$), Geburtsgewicht ($P = 0,013$), effektives Bikarbonatdefizit ($P = 0,016$), Plasma-Chlorkonzentration ($P = 0,035$) und Körpertemperatur ($P = 0,045$). An der Grenze der Signifikanz lag der Calcium-Wert ($P = 0,05$). Nicht signifikant war die Differenz für Kalium ($P = 0,115$), Basenüberschuß ($P = 0,16$), Natrium ($P = 0,26$), Pufferbasen ($P = 0,38$) und das Lebensalter bei der Aufnahme ($P = 0,8$). Die Signifikanz von Haemoglobinkonzentration und Hämatokrit wurde nicht berechnet, da die Mittelwerte der Punktzahl bei den überlebenden höher als bei den gestorbenen Kindern lagen.

Nachdem mit Hilfe des FISHERschen t-Testes die Trennschärfe der einzelnen Parameter zwischen überlebenden und gestorbenen Neugeborenen aufgezeigt wurde, versuchten wir diejenigen Werte zu einem Bewertungsschema zusammenzufassen, die den größten Aussagewert für das Überleben der Kinder haben. Das waren alle Parameter, bei denen ein P von weniger als 0,05 errechnet wurde. Dabei wurde darauf verzichtet, das effektive Bikarbonatdefizit trotz eines P von 0,016 zu verwenden, da in diesem Wert der Kohlensäurepartialdruck mit enthalten ist. Es blieben also folgende Parameter: Geburtsgewicht, Körpertemperatur bei der Aufnahme, pH-Wert, Kohlensäurepartialdruck und die Plasmakonzentration von Chlor.

Bei diesen fünf Parametern waren maximal 20 Punkte zu vergeben. In der Abbildung 15 ist die Verteilung der überlebenden und gestorbenen 23 Neugeborenen dargestellt, bei denen alle fünf Parameter vorhanden waren. Die Verteilung erfolgte nach der Punktzahl unseres Bewertungsschemas.

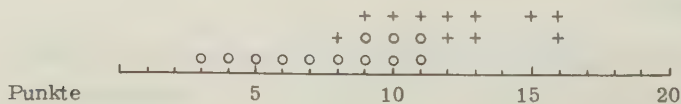


Abb. 15: Verteilung der 23 "gescoreten" Kinder getrennt nach gestorbenen + und überlebenden o nach der Punktzahl.

Den Aussagewert des Bewertungsschemas zeigen außerdem die Abbildungen 16 und 17. Eine hohe Überlebenswahrscheinlichkeit besteht bei weniger als 7 Punkten, während bei mehr als 12 Punkten keine Überlebenschance mehr besteht.

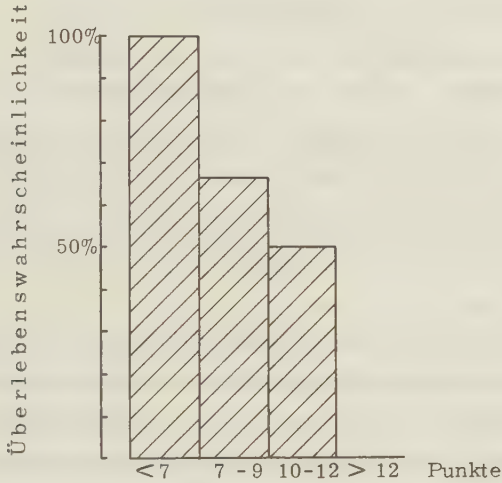


Abb. 16: Kummulative Überlebenswahrscheinlichkeit der 23 "gesorten" Kinder.

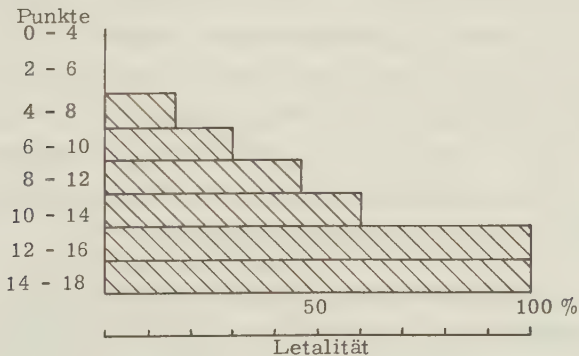


Abb. 17: Letalität der 23 "gesorten" Kinder innerhalb sich überschneidender Punkteklassen.

Einen klaren Beweis für die Gültigkeit des verwandten Bewertungsschemas liefert die Signifikanzberechnung: Wir fanden ein P von 0,0006.

V Diskussion

Im folgenden wird dargelegt, welche Bedeutung jedem einzelnen Parameter zukommt und warum bestimmte Werte, trotz ihrer Bedeutung für das Überleben, für unsere Neugeborenenpopulation keine Aussagekraft haben.

Die Bedeutung des Geburtsgewichtes steht außer Frage; entsprechende Daten stehen in allen Lehrbüchern, so gibt z. B. V. HARNACK 1971 als Überlebensrate "unter günstigen Aufzuchtbedingungen in repräsentativen Beobachtungsreihen" folgende Zahlen an: Überlebensrate bei Geburtsgewichten unter 1000 g 4 - 8 %, bei 1001 - 1500 g 48 - 58 %, bei 1501 - 2000 g 82 - 88 % und bei 2001 - 2500 g 95 - 99 %. Bei Gewichten über 2500 g beträgt die Sterblichkeit 0,6 - 0,8 %.

Die Überlebensrate steht dabei in einer direkten Beziehung zum jeweiligen Reifegrad, das heißt zur Schwangerschaftsdauer. Perinatal Dystrophie, die unter den chirurgisch kranken Neugeborenen überdurchschnittlich häufig vorkommen, haben eine günstigere Prognose als gleichschwere Kinder mit kürzerer Tragzeit (YERUSHALMY). Entsprechende Angaben waren unseren Journalen nicht zu entnehmen. Es erscheint jedoch zwingend, daß von seiten der Kinderchirurgen mehr auf die Angabe der Tragzeit gedrängt wird.

Für Kinder, die operiert werden, ergibt sich eine höhere Belastung in allen Gewichtsklassen. Während die FULHAM-Studie (GOMES et al) ein Geburtsgewicht von über 3 pound (= 1360 g) als unbedeutend für die Prognose erachtet, RIEGEL und AHNEN diesen Grenzwert mit 2136 g berechneten, liegt der vergleichbare Grenzwert bei unserer Population bei 3250 g. WATERSTON (1962) und HECKER (1966) zeigten die Abhängigkeit der Mortalität vom Geburtsgewicht bei Neugeborenen mit Ösophagusatresien.

Ebenso hat die Unterkühlung einen erheblichen Einfluß auf den Gesundheitszustand des Neugeborenen (SILVERMAN et al 1957; MURDOCK et al 1971). Der statistische Zusammenhang zwischen Unterkühlung und Letalität bei Risikoneugeborenen ist klar erwiesen (RIEGEL u. AHNEN). Die Unterkühlung hat meist mehrere Ursachen (BRÜCK). Die Temperaturregelung ist zwar bei normalen Neugeborenen so leistungsfähig wie bei Erwachsenen, bei adaptations-

gestörten Kindern jedoch eingeschränkt. Hinzu kommt, daß die zur Energiegewinnung notwendigen Substrate wie Glukose und Sauerstoff bei Risikoneugeborenen unzureichend vorhanden sind. Wichtiger jedoch ist, daß die exogene Wärmezufuhr, auf die gerade Risikokinder angewiesen sind, in der unmittelbaren Postnatalzeit und während des Transportes den Anforderungen meist nicht genügt. Bemerkenswert ist jedenfalls, daß sich eine wesentlich erhöhte Temperatur in unseren Journalen nicht fand.

BOSTON et al (1966) und MURDOCK et al (1971) fanden, daß der pH-Wert eng mit der Prognose korreliert ist. RIEGEL und AHNEN, ebenso GOMEZ et al fanden heraus, daß pH-Werte unter 7,2 eine hohe Sterblichkeit bedingen. Unsere Ergebnisse bestätigen diese Untersuchungen. Dieser Befund ist nicht verwunderlich. Auch beim älteren Säugling und beim Erwachsenen entsteht bei dekompensierter Acidose, wenn sie länger besteht, ein Circulus vitiosus, der zum therapieresistenten Schock führt (RIEGEL 1971). Das Neugeborene ist insofern mehr gefährdet, als durch die protrahierte Acidose der Gefäßwiderstand in der Lunge gesteigert wird, wodurch über die potentiell noch offenen Kurzschlußwege wieder der fetale Kreislauf entsteht mit der Folge ständig zunehmender Hypoxie (BOSTON et al 1966). MARTIN und BILDSTEIN beschrieben 1967, daß bei einer Erhöhung des Kohlensäurepartialdruckes im arteriellen Blut über 60 mm Hg die Prognose quoad vitam wesentlich schlechter wurde. MURDOCK et al fanden bei gestorbenen Neugeborenen einen wesentlich erhöhten CO_2 -Partialdruck. Wir pflichten dem bei. Nach dem eigenen Material scheint der pCO_2 -Wert einen ganz besonders großen Einfluß auf das Überleben zu haben. Das spricht dafür, daß cardiorespiratorische Komplikationen gerade bei chirurgisch kranken Neugeborenen besonders häufig sind. Denn ein erhöhter pCO_2 -Wert ist direkt proportional einer alveolaren Hypoventilation. Diese kann zentrale Ursachen haben oder pulmonale - letzteres dürfte überwiegen. Da die alveolare Hypoventilation meist erst spät im Verlauf einer cardiorespiratorischen Anpassungsstörung auftritt - der O_2 -Gaswechsel ist aufgrund chemischer und physikalischer Konstanten rund 20mal empfindlicher zu stören - ist bei den anderen Untersuchungen, die sich nicht mit chirurgisch kranken Neugeborenen befassen, der CO_2 -Partialdruck kein früher Indikator für den Verlauf und die Prognose einer cardio-respiratorischen Maladaptation.

Die Plasmakonzentration von Chlor hat bisher noch keinen Eingang in Bewertungsschemata gefunden und wird auch in den einschlägigen Lehrbüchern als pathogenetisches Merkmal des Neugeborenen nicht berücksichtigt. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von MURDOCK et al ergab unsere Untersuchung, daß Chlor am ehesten von den Elektrolyten eine Aussage über die Überlebenswahrscheinlichkeit erlaubt. Eine pathophysiologische Erklärung für den Chloridmangel fanden wir nicht. Profuses Erbrechen jedenfalls lag nicht vor.

Für einige chirurgische Erkrankungen ist die rechtzeitige Diagnosestellung von eminenter Bedeutung. So berichten KOOP et al und HECKER et al von der Korrelation des Zeitpunktes der Diagnosestellung zur Sterblichkeit bei Ösophagusatresien. Nach KOOP beträgt die Letalität bei Diagnose innerhalb von 72 Stunden post partum 49 %, bei Diagnose nach mehr als 72 Stunden 75 %. Nach HECKER liegt die Letalität bei Diagnose innerhalb von 48 Stunden bei 36 %, dagegen bei Diagnose nach mehr als 48 Stunden bei 52 %. Da es sich bei unseren Neugeborenen um unterschiedliche Krankheitsbilder handelt, ließ sich der Zusammenhang zwischen Lebensalter bei der Aufnahme und Überlebenswahrscheinlichkeit nur andeutungsweise aufzeigen.

Ebensowenig wie STAHLMAN (1967) können wir für die Pufferbasen signifikante Unterschiede nachweisen. Unsere Ergebnisse zeigen zwar eine gewisse Korrelation zur Letalität auf, die Trennschärfe der Werte überlebender und gestorbener Kinder ist aber unzureichend.

Der Basenüberschuß wurde in der Arbeit von BECK zur Beurteilung von Neugeborenen mit gestörter postnataler Anpassung herangezogen. Unsere Untersuchungen zeigten zwar eine leichte Zunahme der Sterberate mit zunehmendem Basenüberschuß, die statistische Berechnung ergab jedoch keine signifikante Differenz zwischen überlebenden und gestorbenen Kindern.

RIEGEL und AHNEN wiesen darauf hin, daß das effektive Bikarbonatdefizit in der Lage ist, ein Urteil über den Gesundheitszustand erkrankter Neugeborener zu geben. Unsere Ergebnisse bestätigen diese Korrelation.

Über die Aussagekraft der Plasmakonzentration von Natrium, Kalium und Calcium bestehen unterschiedliche Meinungen. MURDOCK et al fanden für

keinen dieser Werte eine Korrelation zur Mortalität. Für SIEBERTZ hat die Plasmakonzentration des Gesamtcalciums keine Aussagekraft. Nur den ionisierten Anteil hält er für bedeutend; dieser ist aber vom Gesamtcalcium unabhängig. STAHLMAN et al fanden bei Kindern mit Hyalinen Mambranen, RIEGEL und AHNEN bei cardiopulmonal gestörten Neugeborenen eine Abhängigkeit der Sterblichkeit von der Plasmakonzentration des Kalium. Eine pathologisch hohe Plasma-Kaliumkonzentration dürfte unter anderem auf einen erhöhten Kaliumverlust der Zellen als Folge von Hypoxie und Acidose beruhen, in einigen Fällen auch auf einer gesteigerten Hämolyse oder extravasalen Blutansammlungen bei mangelhafter Nierenfunktion (STAHLMAN 1967). Wir konnten in unserem Kollektiv weder für Natrium noch für Kalium oder Calcium eine signifikante Differenz finden.

Übereinstimmung herrscht darüber, daß weder Hämoglobinkonzentration noch Hämatokrit einen prognostischen Aufschluß geben (RIEGEL u. AHNEN; MURDOCK et al). Wir schließen uns dieser Meinung an, obwohl wir ursprünglich der Meinung waren, daß gerade diese beiden Parameter für chirurgisch erkrankte Neugeborene von großer Bedeutung sein müßten.

Die Vermutung, möglicherweise sei ein deutlicherer Kontrast zwischen Überlebenden und Gestorbenen zu erreichen, wenn nur die innerhalb von 3 Wochen postoperativ verstorbenen Kinder gewertet würden, hat sich nicht bestätigen lassen. Auch die Sektionsbefunde der nach mehr als drei Wochen gestorbenen Kinder unterscheiden sich nicht wesentlich von den Befunden der innerhalb von drei Wochen verstorbenen. Wir haben deshalb in unsere Bewertung alle gestorbenen Kinder aufgenommen.

Die Gesamtmortalität der 82 chirurgisch erkrankten Neugeborenen beträgt 31,5 %.

Da diese Arbeit der erste uns bekannte Versuch ist, ein Bewertungsschema für chirurgisch erkrankte Neugeborene aufzustellen, läßt sich kein direkter Vergleich mit anderen einschlägigen Scores anstellen. Ein Vergleich mit nicht operierten Neugeborenen ist nicht zulässig.

Ähnlich der FULHAM-Studie können wir unsere Kinder in drei Gruppen einteilen

len:

I : unter 7 Punkte = gute Prognose (kein Kind starb)

II : 7 - 12 Punkte = schlechtere Prognose (43 % starben)

III : über 12 Punkte = schlechte Prognose (alle Kinder starben)

Unseres Erachtens liegt der Vorteil dieses Schemas darin, daß die Bewertung ausschließlich nach objektiven Maßstäben erfolgte und nicht die klinische Diagnose und deren Komplikationen in die Bewertung mit einbezogen wurden.

Zusammenfassend können wir sagen, daß unsere retrospektive Untersuchung deutlich aufzeigt, daß sich die Prognose chirurgisch erkrankter Neugeborener aus der Summe gemessener Einzelwerte ablesen läßt. Damit wird das Risiko einer Operation kalkulierbar. Der Arzt kann Tabellen zu Rate ziehen, wenn ihn Eltern nach der Überlebenschance ihres Kindes fragen. Weiter ist es mit unserem Bewertungsschema zum ersten Male möglich, frei von jeglicher Subjektivität Statistiken verschiedener kinderchirurgischen Abteilungen auf dem Sektor der Neugeborenenchirurgie aufzustellen und zu vergleichen.

VI Zusammenfassung

Bei retrospektiver Untersuchung der Verläufe von 82 chirurgisch erkrankten Neugeborenen wurden die Parameter Lebensalter bei der Aufnahme, Geburtsgewicht, Körpertemperatur, pH-Wert, arterieller Kohlensäurepartialdruck, Gesamtgehalt der Pufferbasen im Vollblut, Basenüberschuß, effektives Bikarbonatdefizit, die Elektrolyte Natrium, Kalium, Calcium und Chlor, Hämoglobinkonzentration und Hämatokrit hinsichtlich ihrer Aussagefähigkeit zur Überlebenswahrscheinlichkeit getestet. Daraus wurde auf statistischer Basis ein Bewertungsschema abgeleitet. Verwendung fanden schließlich die 5 Parameter Geburtsgewicht, Körpertemperatur, pH-Wert, arterieller Kohlensäurepartialdruck und die Plasmakonzentration von Chlor (siehe Tabelle 1).

Eine gute Prognose ergab sich für Kinder mit einer Punktzahl von unter 7.

Eine schlechtere Prognose bestand im Bereich von 7 - 12 Punkten. Ohne Überlebenschance waren Kinder, die mehr als 12 Punkte erhielten.

Tabelle 1: Bewertungsschema zur Beurteilung chirurgisch erkrankter Neugeborener mit Hilfe von 5 für die Prognose bedeutungsvollen Parametern.

Punkte	0	1	2	3	4	
Geburtsgewicht	3250 - 3749	2750 - 3249 > 3749	2250 - 2749	1750 - 2249	< 1750	g
Körpertemperatur	37,0 - 37,9	36,7 - 36,9 > 38,0	36,4 - 36,6	36,1 - 36,3	< 36,1	°C
pH-Wert	7,46 - 7,50 ⁹	7,34 - 7,45 ⁹	7,22 - 7,33 ⁹	7,10 - 7,21 ⁹ > 7,50 ⁹	< 7,10	
Kohlensäurepartialdruck	29,0 - 34,9	35,0 - 45,9 < 29,0	46,0 - 56,9	57,0 - 67,9	> 67,9	mmHg
Plasma-Chlorkonzentration	108 - 112	104 - 107 > 112	100 - 103	96 - 99	< 96	mäq/l

Die Studie kann als Grundlage einer prospektiven Untersuchungsreihe dienen, die größere Kollektive angeborener Läsionen wie z. B. Ösophagusatresien, Meningomyelocelen, Neugeborenenileus etc. umfassen sollten.

Aus den vorgelegten Daten läßt sich ableiten, daß solche Bewertungsschemata die Differenzierung des Operations- und Narkose-Risikos wie auch den Vergleich der Ergebnisse verschiedener Kliniken nach objektiven Maßstäben ermöglichen.

Literaturverzeichnis

- APGAR, V.: A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant.
Anaeth. Analg. 32 (1953), 260
- BECK, H.: Untersuchungen des Säure-Basen-Gleichgewichtes von "gesunden"
Frühgeborenen und Kindern mit gestörter postnataler Anpassung.
Inaug. Diss. München 1970
- BOSTON, B.W., F. GELLER, C.A. SMITH:
Arterial blood gas tensions and acid-base balance in the manage-
ment of the respiratory distress syndrome.
J. Pediatr. 68 (1966), 74
- BRÜCK, K.: Anpassungsstörungen. In J.R. BIERICH, R. GRÜTTNER u.
K.H. SCHÄFER: Handb. d. Kinderheilk. I, 2, 30
Springer, Berlin - Heidelberg - New York 1971
- DRAGE, J.S., H. BERENDES:
Apgar Score and outcome of the newborn.
Pediatr. Clin. North. Amer. 13 (1969), 635
- GOMEZ, P.C.W., M. NOAKES, H. BARRIE:
A prognostic score for use in the respiratory-distress-syndrome.
Lancet 1969 I, 808
- HARNACK, G.H. v.:
Prognose der Frühgeborenenenaufzucht. In H. OPITZ u. F. SCHMID:
Handb. d. Kinderheilk. I, 2, 437
Springer, Berlin - Heidelberg - New York 1971
- HECKER, W.Ch., R. DAUM, E. RÜTER:
Bedeutsame prognostische Faktoren in der Behandlung der Öso-
phagusmißbildungen.
Mschr. Kinderheilk. 114 (1966), 225

KOOP, C.E., A.D. VERHAGEN:

Early management of atresia of the esophagus.
Surg. Gynec. Obstet. 113 (1961), 103

MARTIN, H.C., G. BILDSTEIN:

Les désordres acido-basique au cours des détresses respiratoires
du prématuré.
Ann. Pediat. 43 (1967), 858

MURDOCK, A.J., P. COREY, P.R. SWYER:

An objective multifactorial linear discriminant score for neonates
with the respiratory distress syndrome. Biol. Neonat. 18 (1971),
263

RIEGEL, K.P., U. AHNEN:

Eine objektive Beurteilung von Risikoneugeborenen mit gestörter
cardiopulmonaler Adaption.
Mschr. Kinderhilk. 119 (1971), 73

RIEGEL, K.P.:

Acidose-Ursachen, pathologische Vorgänge, Erkennung und
Therapie.
Pädiat. Praxis 10 (1971), 111

ROSENTHAL, T.B.:

The effect of temperature on the pH of blood and plasma in vitro.
J. Biol. Chem. 173 (1948), 25

SEVERINGHAUS, J.W.:

Blood gas concentrations. In FENN, W.O., and H. RAHN:
Handb. Physiology. Sect. 3 Respiration Washington, D.C. 1965

SIEBERTZ, W.:

Calciumhomöostase beim Frühgeborenen.
Inaug. Diss. München 1970

SILVERMAN, W.A., D.H. ANDERSEN:

A controlled clinical trial of effects of water mist in obstructive respiratory signs, death rate and necropsie findings among premature infants.

Pediatrics 17 (1956), 1

SILVERMAN, W.A., J.W. FERTIG, A.P. BERGER:

The effect of humidity on survival of newly born premature infants.

Pediatrics 20 (1957), 477

STAHLMAN, M.T., E.J. BATTERSBY, F.M. SHEPARD, W.J. BLANKENSHIP:
Prognosis in hyaline-membrane disease.

New. Engl. J. Med. 276 (1967) 303

WATERSTON, D.J., R.E. BONHAM CARTER, E. ABERDEEN:

Oesophageal atresia: Tracheo-oesophageal fistula. A study of survival in 218 infants.

Lancet 1962, I, 819

YERUSHALMY, J.:

The classification of newborn infants by birth weight and gestational age.

J. Pediatr. 71 (1967), 164

Anlage

Signifikanzberechnung nach dem FISHERSchen t-Test (siehe PÄTAU, K.:
Biol. Zbl. 63 (1943), 152)

Es wird geprüft, ob zwischen den Mittelwerten zweier Kollektive ein statistisch gesicherter Unterschied besteht. Berechnet wird P = die Größe der Wahrscheinlichkeit dafür, daß die beobachtete Differenz als zufällig angesehen werden kann.

Nach Übereinkunft gilt bei einem $P < 0,05$ eine Differenz als signifikant.

Im einzelnen wurden berechnet:

$$t_{n_1 + n_2 - 2} = \frac{|x_1 - x_2|}{s D}$$

$$s D = \sqrt{\frac{\sum d_1^2}{n_1} + \frac{\sum d_2^2}{n_2} - 2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

die Größe von P wird mit Hilfe der t-Tafel abgelesen

x_1 = Mittelwert des bewerteten Parameters (gestorbene)

x_2 = Mittelwert des bewerteten Parameters (lebende)

n_1 = Zahl der gestorbenen Kinder

n_2 = Zahl der überlebenden Kinder

Anlage 2

Lfd. Nr.	♀ / ♂	Geb. Gew. (g)	Temp. (° C)	pCO ₂ (mm Hg)	pH	Cl (mäq/l)	Punkte- zahl	Sterbe- alter/Tg.
1	♂	2700	36,6	98,5	6,97	70	16	27
2	♂	2600	36,2	59,0	7,38	80	13	25
4	♀	1860	36,6	57,5	7,34	104	10	3
5	♀	1700	35,6	40,5	7,32	90	15	8
7	♂	3050	36,0	27,5	7,39	102	9	119
19	♂	3200	36,1	56,4	7,27	95	12	22
48	♂	3300	36,0	28,0	7,46	98	8	57
51	♀	2560	36,0	82,0	7,27	92	16	32
52	♀	2310	36,0	35,0	7,51	106	11	14
59	♀	2300	36,0	46,0	7,15	100	13	11
67	♂	2600	36,3	56,0	7,21	104	12	7

Anlage 2 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Klinische Diagnose	Sektionsbefunde
1	Ösophagusatresie mit unterer Ösophago-Trachealfistel	Bronchopneumonie, Lun- genabszess
2	Ösophagusatresie	eitrige Mediastinitis
4	Ösophagusatresie	multiple Mißbildungen, Hämorrhagische Diathese mit intracerebralen Blu- tungen
5	Ösophagusatresie	Herzversagen bei vitium cordis, Bronchopneumonie
7	Ösophagusatresie, Analatresie mit rectourethraler und recto- sacraler Fistel, dystope Niere rechts	multiple Mißbildungen, Pneumonie, rezidivierende Pyelonephritis
19	Meningomyelocele	keine Sektion
48	Adhäsionsileus, Z. n. Meko- niumpfropfileus, Megacolon congenitum	Versagen der zentralen Re- gulation bei intravitale Hirngewebsnekrose
51	Duodenalstenose bei Pankreas annulare, Morbus Down	Vitium cordis, Peritonitis mit sept. Allgemeininfek- tion HerzKreislaufversagen
52	Pankreas annulare Vitium cordis Morbus Down	Atelektasen und Herdpneu- monien beider Lungenunter- lappen, akute Cholangitis
59	Omphalocele, Meckelsches Divertikel, Vitium cordis	Hochsitzender Ventrikel- septumsdefekt, Aortenisth- musstenose, offener Ductus Botalli, Bronchopneumonie
67	Vesicointestinale Spalte, Omphalocele, Rectumaplasie, partielle Colonaplasie, Colonduplikatur	pulmonale Insuffizienz und Rechtsherzversagen



Lebenslauf

Am 13. Juni 1946 wurde ich in Göttingen als zweiter Sohn des jetzigen Chefarztes Prof. Dr. med. Gerhard Döring und seiner Frau Ruth, geb. Brill geboren. Über Münster und Tübingen kam ich 1954 nach München. 1966 legte ich am Theresiengymnasium München die Reifeprüfung ab.

Mein Medizinstudium begann ich im Wintersemester 1966/67 an der Ludwig-Maximilian-Universität in München. Während des Wintersemesters 1969/70 studierte ich an der Universität Lausanne. Anschließend studierte ich in München weiter.

Das medizinische Staatsexamen bestand ich am 28. Juli 1972.

Seit dem 1. September 1972 arbeite ich in der medizinischen Universitätsklinik Freiburg als Medizinalassistent.

